

Die Bedeutung von Sedimentmarken für die Analyse der Klimatelemente im kontinentalen Unterperm

The importance of sediment marks for the analysis of paleoclimatic elements in the continental Lower Permian

THOMAS MARTENS, Gotha

Key words: Sediment marks, continental Lower Permian, paleoclimatic elements, water level marks, precipitation marks, current marks, wind marks, Rotliegend, Thuringia (Germany), Coconino Sandstone, Abo Formation (USA)

Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit der Prospektion terrestrisch angepasster Tetrapoden und Taphofaziestypen in kontinentalen Sedimenten des Unteren Perm in Thüringen (Deutschland) und in zwei SW-Staaten der USA werden verschiedene Typen von Sedimentmarken beschrieben. Die Sedimentmarken, die sich im unmittelbaren Kontakt mit der Atmosphäre gebildet haben, liefern unterschiedliche Informationen über paläometeorologische und paläoklimatische Bedingungen. Nach der Methode des Aktualismus, begründet von K. E. A. v. Hoff (1771–1837), werden rezente Sedimentmarken aus der Atacama-Wüste (Nordchile) mit fossilen Sedimentmarken aus dem Unteren Perm der Goldlauter-, Tambach-, Eisenach- und Hornburg-Formation in Thüringen (Deutschland) und aus dem Coconino Sandstone von Arizona sowie aus der Abo-Formation von New Mexico (USA) verglichen.

Es wurden Sedimentmarken gefunden, die als Wetter- und Klimaindikatoren verwendbar sind, wie die Wasserstandsmarken als Temperaturindikatoren, die Regentropfenmarken als Niederschlagsindikatoren, Trockenrissysteme als Austrocknungsindikatoren, Strömungsmarken als Indikatoren für fließendes Wasser in Flussläufen und Windschliffmarken als Windrichtungsindikatoren.

Die aus dem Tambach-Sandstein (Tambach-Formation) bekannten Wasserstandsmarken werden erstmals als Eisschichtmarken (Deutungsvarianten 1 und 2) gedeutet. Eisschichtmarken geben uns nach Deutungsvariante 1 den Hinweis für 24stündige Temperaturänderungen zwischen einigen Grad unter 0 °C und einigen Grad über 0 °C im Paläozoikum. Die Position des unterpermischen Tambacher Beckens innerhalb der Varisziden in 10°–20° nördlicher Breite und der Annahme von Nachtfrost lassen vermuten, dass der Tambach-Sandstein in einem Hochlandbecken abgelagert wurde. Zukünftige systematische Untersuchungen verschiedener Typen von Sedimentmarken in kontinentalen Ablagerungen des Unteren Perm werden eine bessere Interpretation des Paläowetters und Paläoklimas auf dem zentralen Pangäa-Kontinent erlauben.

Abstract

In connection with the prospecting of terrestrially adapted tetrapods and tapho facies types in continental sediments of the Lower Permian in Thuringia (Germany) and several parts of southwestern United States, different types of sediment marks are described. Sediment marks, developed in the direct contact with the atmosphere can provide different information about paleometeorological and paleoclimatic conditions. After the method of actualism, established by K. E. A. v. Hoff (1771–1837), recent sediment marks of the Atacama desert (North Chile) are compared with fossil sediment marks of the Lower Permian Goldlauter, Tambach, Eisenach and Hornburg Formation of Thuringia (Germany) and of the Coconino Sandstone in Arizona and of the Abo formation in New Mexico (SW-USA).

Sediment marks were found to be usable as weather and climate indicators such as water level marks as temperature indicators, raindrop marks as precipitation indicators, mud crack systems as drain indicators, current marks as indicator for flowing water in stream canals, and wind cutting marks as wind direction indicators.

The “water level marks” known from the Tambach Sandstone (Tambach Formation) will be first interpreted as ice layer marks (interpretation 1 and 2). Ice layer marks (after Interpretation 1) give us the evidence of 24 hours change of temperatures between some level below 0 °C and some degrees above 0 °C in the Paleozoic. Because of the position of the Lower Permian Tambach Basin inside of the Variscides, at about 10°–20° of northern latitude combined with the discovery of overnight frost, the hypothesis that the Tambach Sandstone was deposited in an upland basin is supported.

Further systematic studies of all different kind of sediment marks in the continental beds of Lower Permian allow a more detailed interpretation of paleoweather and paleoclimate in the central Pangea continent.